AUS DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK BASEL
(VORSTEHER: PROF. DR. C. HENSCHEN)

DIE SELBSTÄNDIGE, ISOLIERTE TUBERKULOSE DER RIPPENKNORPEL

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

WERNER MÜHLFELDER
AUS BIELEFELD (DEUTSCHLAND)

DRUCK DER
UNIVERSITÄTSDRUCKEREI H. STÜRTZ A.G., WÜRZBURG
1935

AUS DER CHIRURGISCHEN UNIVERSITÄTSKLINIK BASEL
(VORSTEHER: PROF. DR. C. HENSCHEN)

DIE SELBSTÄNDIGE, ISOLIERTE TUBERKULOSE DER RIPPENKNORPEL

INAUGURAL-DISSERTATION

ZUR

ERLANGUNG DER DOKTORWÜRDE

DER

HOHEN MEDIZINISCHEN FAKULTÄT

DER

UNIVERSITÄT BASEL

VORGELEGT VON

WERNER MÜHLFELDER
AUS BIELEFELD (DEUTSCHLAND)

DRUCK DER
UNIVERSITÄTSDRUCKEREI H. STÜRTZ A.G., WÜRZBURG
1935

Genehmigt von der Medizinischen Fakultät der Universität Basel
auf Antrag von Herrn Professor Dr. *C. Henschen.*

Tag der Promotion: 21. Dezember 1934

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Sonderdruck aus „Deutsche Zeitschrift für Chirurgie"
246. Bd. Heft 3/4.

Meinen Eltern!

(Aus der Chir. Universitätsklinik Basel [Prof. *C. Henschen*].)

Die selbständige, isolierte Tuberkulose der Rippenknorpel[1].

Von

Dr. **Werner Mühlfelder.**

(Eingegangen am 10. X. 1935.)

Das tatsächliche Bestehen einer selbständigen, isolierten Rippenknorpeltuberkulose wurde auf Grund falscher, anatomischer Vorstellungen, die den Rippenknorpel als gefäßlos ansahen, bis in die jüngste Zeit von namhaften Untersuchern verneint.

Erst die Untersuchungen, die *Henschen* im Jahre 1925 über die Gefäßversorgung der Rippenknorpel veröffentlichte, schufen hier eine Wandlung. *Henschen* führte eigene Untersuchungen aus, in denen er radiographisch das äußere und innere Arteriennetz der Brustwandknochen nach Injektion einer Menningemasse von bestimmter Zusammensetzung darstellte. Hierbei gelang es ihm zunächst, die Angaben *Linbergs* über das Bestehen eines peripheren und eines centralen Arteriennetzes der Rippenknorpel zu bestätigen. Darüber hinaus ergab sich, daß am knochenfreien, noch rein hyalinen Rippenknorpel dem zweiten Arteriensystem die Hauptbedeutung zukommt. Im Gegensatz zu den Behauptungen von *Hirsch* kann festgestellt werden, daß die Knorpelarterien bis in das Greisenalter erhalten bleiben und sich als Endarterien verhalten. Damit ist die Einschleppung und das Haftenbleiben von bakteriellem Material im Knorpel anatomisch durchaus erklärbar und denen, die die Möglichkeit hämatogener Entstehung mancher infektiöser Erkrankungen der Rippenknorpel bestreiten, einer der wichtigsten Einwände genommen.

Nikolajew, dessen Untersuchungen über die Vascularisation der Rippen 2 Jahre später veröffentlicht wurden, hat Untersuchungen an Injektionspräparaten von 24 Leichen vom 4. Embryonalmonat bis zum 7. Dezennium gemacht, in denen er sich neben der bereits bekannten Tatsache der Gefäßversorgung an sich hauptsächlich mit der in den verschiedenen Lebensaltern vor sich gehenden Gefäßeinsprossung in den Knorpel beschäftigt. Für das Verständnis der besonders in den mittleren Lebensjahren auftretenden Erkrankung ist diese Erkenntnis unbedingt notwendig. Kurz gesagt hat *Nikolajew* bewiesen, daß die oberflächlichen Gefäße der Knorpelhaut gleichzeitig mit den Rippenknorpeln erscheinen. Erst im 6.—$6^1/_2$. Embryonalmonat treten die

[1] Dissertation der Universität Basel.

Fall Nr.	Autor	Geschlecht	Alter in J.	Erkrankte Rippe	Weitere Ausbreitung
1	*Henschen*	♂	29	9. li.	In die umgebenden Weichteile
2	*Henschen*	♀	54	7. li.	Fistelgang in die umgebenden Weichteile
3	*Henschen*	♀	22	11. r.	Senkungsabsceß in gleicher Höhe bis zur mittleren Axillarlinie
4	*Henschen*	♂	25	8. li.	Senkungsabsceß nach oben
5	*Henschen*	♂	43	7. r.	Mit Fistel auf die nächst obere Rippe
6	*Henschen*	♂	18	5. r.	Auf das Sternum
7	*Patel*	♀	25	6., 7., 8. r.	Eitersack bis zur Pleura parietalis
8	*Patel*	♂	60	2. li.	Absceß am linken Sternalrand (II. Intercostalraum)
9	*Ricard*	♂	16	3. li.	Senkungsabsceß zur Sternumspitze
10	*Tixier*	♀	41	4. li., unterer Rippenbogen	Aufsteigend zur 4. Rippe
11	*F. König*	♀	62	8. li.	Absceß über 7. und 9. Rippe
12	*F. König*	♂	37	10. r.	Granulationswucherung unter die 11. Rippe
13	*F. König*	♂	44	8.	Fistelgang zum 7. Rippenknorpel
14	*F. König*	♂	19	6. r.	—
15	*F. König*	♂	45	7. li.	Tuberkulöse Granulationen in die Weichteile über 6.—8. Rippenknorpel
16	*F. König*	?	45	6. li.	Käsige Granulationen mit Absceß über 5.—7. Rippe
17	*F. König*	♂	71	8. r.	—
18	*F. König*	♀	47	3. r.	—

tieferen Gefäße, welche in die Knorpelsubstanz vordringen, in den ersten 8 Rippenknorpeln auf. Mit dem 7.—8. Monat wird die Gefäßversorgung reichlicher. Gefäße erscheinen am 8. und 9. Rippenknorpel. Gegen Ende des Embryonallebens sind bereits tiefe Gefäße in allen 12 Rippenknorpeln vorhanden. Im Gebiete der Endverästelungen der Gefäße beginnt am Ende des 3. Dezenniums die Entwicklung von vascularisierten Räumen, besonders in der centralen Zone des Knorpels. Späterhin, besonders vom 5. Dezennium an, vereinigen sich diese Hohl-

Behandlung	Verlauf	Besonderes
Rippenknorpelresektion bis zum Sternum	Heilung	Unspezifische Myositis und Narbenbildung des M. rectus abdominis
Excision der Fistelöffnung, Auskratzung	„	Spondylitis columnae vertebralis thoracis. Schwer entzündete, unspezifische Fistel
Resektion der 11. Rippe	„	Levido racemosa *Ehrmann*
Resektion des 8. Rippenknorpels	„	Keine Naht, daher verzögerte Heilung
Punktion, Röntgenbestrahlung, Rippenresektion	„	Von Blutgefäßen durchzogene Knorpelmarkkanäle
Röntgenbestrahlung	Gebessert	Tuberculosis pulmonum, Lupusherd am Knie
Punktion, Knorpelresektion	Dauerheilung	Starke Schmerzhaftigkeit
Abtragung des Knorpels	Heilung	—
Knorpelresektion mit Rippenanteil	—	Spuren von Verknöcherung und Verkalkung im Knorpel
Knorpelresektion mit Rippenanteil	—	—
Das erkrankte Stück wird umschnitten und entfernt	Dauerheilung	—
Resektion	„	—
Abmeißelung, Tamponade	Trockene Fistel	—
Fistelgang exstirpiert, Knorpelresektion mit Rippenanteil	Heilung	Angeblich nach Unfall
Resektion und Exstirpation fistulöser Weichteilschwarten	„	—
Granulationen ausgekratzt	Dauerheilung	R. abgekapseltes pleuritisches Exsudat
Resektion des 8. Rippenknorpels	Tod am 5. T. an Schluckpneumonie	Tuberculosis pulmonum, tuberkulöser Nierenherd
Auskratzung	Dauerheilung	Tuberculosis pulmonum

räume, wodurch zwischen den einzelnen Gefäßen Anastomosen entstehen, während sie bis dahin Endarterien im Sinne *Cohnheims* sind. Die Verästelung der tiefen Gefäße ist vornehmlich dichotomisch.

Auch *Linberg* schenkt in seinen viel früheren Untersuchungen der zeitlichen Gefäßversorgung Beachtung. Nach ihm führen, im Gegensatz zu *Lampe*, die Rippenknorpel in allen Lebensaltern, vom Säugling bis zum Hundertjährigen, Blutgefäße. Diese, Zweige der Mammariae, Intercostales und Phrenicae, dringen bis zum 10. Jahr als anastomosenarme,

kleine, senkrecht einlaufende Gefäße vom Perichondrium aus, in Form kegelförmiger Gefäßkanäle in die Tiefe, in größerer Zahl namentlich an der Knorpel-Knochengrenze. Vom 10. Jahr ab finden sich im Knorpelinnern längsverlaufende Centralkanäle, welche eine Arterie und zwei Venen einschließen. In diesen Kanälen erscheinen um das 20. Jahr Markzellen. Vom 30. Jahr ab gewinnt das Mark des Knorpels seine höchste Entwicklung, indem die centralen, mit dem Perichondriumnetz durch Gefäßkanäle anastomosierenden Markkanäle zahlreiche Markelemente, Fettzellen und Blutgefäße erhalten. Nach dem 50. Jahr schwindet das Rippenmark; es hinterbleiben glattwandige, centrale Höhlen.

Die oben angeführten Untersuchungen *Henschens* bestätigen im großen und ganzen diese Angaben und weisen noch im besonderen darauf hin, daß mindestens vom 20. Jahr an zahlreiche kleinere Endarterien vom perichondralen Arteriennetz aus senkrecht in das Knorpelinnere einzweigen.

Auch hier sehen wir wieder den besonderen Hinweis auf das mittlere Lebensalter, das im 2. und 3. Jahrzehnt durch die angeführte Gefäßversorgung des Rippenknorpels in hohem Maße zum Ausbruch der Erkrankung disponiert (s. Fall 1, 3, 4 und 6).

Von entscheidender Bedeutung ist auch, wie wir später noch sehen werden, das *Auftreten* eines *Knorpelmarkes* im 3. Jahrzehnt. Dadurch finden die beobachteten Fälle von *Chondromyelitis* — in der Hauptsache wohl typhosa —, aber auch *tuberculosa,* ihre Erklärung.

Riedel geht soweit, zu behaupten, daß je älter die Kranken, desto häufiger die Knorpelerkrankung war und umgekehrt. Zur Erklärung führt er die Gefäßverengerungen des Knorpels in höheren Lebensaltern an, die die im Blut kreisenden Bacillen zum Steckenbleiben nötigen; eine Ansicht, die bei der Kleinheit des *Koch*schen Bacillus nicht sehr überzeugend erscheint.

Nach diesen grundlegenden Untersuchungen müssen wir zwischen perichondraler und rein enchondraler Entstehung der Tuberkulose unterscheiden.

Uns interessiert hier nur die letztere.

Die von *Krause, v. Gaza, Schmidt* und *Oehlecker* beschriebenen Infektionsmöglichkeiten mit *Koch*schen Bacillen dürfen als bekannt vorausgesetzt werden. Die Tatsache, daß die Eintrittspforten der Infektionserreger nicht notwendigerweise zu erkranken brauchen, macht die oft einzige Manifestation der Erkrankung im Rippenknorpel — durch Verschleppung auf dem Blutweg — verständlich *(Cornet)*.

Der früher geltenden Auffassung von der Bacillämie ausschließlich bei schwerer Lungentuberkulose, bei miliarer Aussaat und Meningitis oder ante finem setzt *Loewenstein* neue Erfahrungen entgegen. Er hat eine Bacillämie bei lokalisierten Tuberkuloseherden gefunden. Schon *Franz König* hatte auf Grund pathologisch-

anatomischer und klinischer Erfahrungen annehmen müssen, daß es neben der bei Miliartuberkulose vorkommenden auch eine Bacillämie gibt, die wieder rückgängig werden kann. Dieser Auffassung schließen sich *Clairmont, Winterstein* und *Dimtza* an. Nach ihnen sind die Art und Virulenz der Bacillen, der Immunitätszustand des Kranken und der Ort des Bacilleneinbruches für die Schwere der nachfolgenden Erkrankung mitbestimmend. Die Frage, ob bei einer ersten Invasion von *Koch*schen Bacillen dieselben in manchen Geweben des Körpers untätig liegen bleiben oder im Blutstrom zirkulieren, ohne örtliche Erkrankungsherde zu erzeugen, beantwortet *Steinheil* dahin, daß die zur Entwicklung und Vermehrung der Bacillen notwendigen Bedingungen vorhanden sein müssen, damit es zu einer spezifischen Erkrankung der Gewebe kommt. In diesem Zusammenhang ist es verständlich, daß frühere Tuberkuloseinfektionen z. B. der Lunge und eine spätere Infektion der Rippenknorpel zeitlich weit auseinander liegen können und doch denselben Ursprung haben.

Henschen erklärt die merkwürdigen Chondritiden, welche am häufigsten am costalen oder sternalen Übergang des Knorpels zum Knochen, weniger oft in der Mitte des Knorpels ihren Anfang nehmen, folgendermaßen: „Die bei Bakteriämien so regelmäßig in das Mark des ganzen Rumpfskelets eingeschwemmten Bacillen flüchten vor der Gegenwirkung des antitoxischen, roten Binnenmarks der Rippenknochen in die Schlupf- und Nestwinkel der Knorpelzonen, welche nur verkümmerte Antitoxinwerkstätten sind und infolgedessen geringes Abwehrvermögen haben. So erklären sich *elektive Affinitäten* zwischen nur ganz bestimmte Gewebssysteme aufsuchenden Erregern und ihrer Siedlungsstätte.“ Speziell über die Tuberkulose der Rippenknorpel sagt *Henschen*, daß an diesen Knorpeln gleichfalls primäre Herde vorkommen, sogar *fern* der Knorpel-Knochengrenze.

Die *Diagnose* kann an den oberflächlichen Rippenstrecken schon im Stadium der geschlossenen Tuberkulose aus der bakteriologischen Prüfung eines Probepunktats, der mit entsprechender Kritik angewandten Tuberkulinreaktion (deutlich positive Reaktion bei frischen geschlossenen, manchmal negative Reaktion bei fistelnden Tuberkulosen), der negativen *Wassermann*schen Probe und der Röntgendarstellung des Brustkorbes erhärtet werden.

Das *Röntgenbild* deckt an dem von seinem Perichondrium entblößten Knorpel neben centralen, sequesterhaltigen Herden verschiedener Ausdehnung rauh zerklüftete Linien auf.

Die zuweilen schwierige Diagnosestellung wird durch das *klinische Bild* nicht immer erleichtert. Nach *Clairmont, Winterstein* und *Dimtza* sind die subjektiven Beschwerden einer Rippentuberkulose, namentlich zu Beginn der Erkrankung, gering. Oft wird erst ärztliche Hilfe in Anspruch genommen, wenn der Absceß die ersten Symptome macht. Schmerz und Fieber besteht zu Anfang gewöhnlich nicht. Die oft harte, spindelförmige Anschwellung kann zunächst dem Kranken vollkommen

unbewußt auftreten, um so mehr, als keine funktionelle Beeinträchtigung besteht. Ihr Sitz ist gewöhnlich der Rippenachse parallel, seltener vertikal, über der Rippenachse oder im Zwischenrippenraum. Akuter Beginn einer Rippentuberkulose wurde nicht beobachtet. Die geschilderten Zustandsbilder haben auch speziell für den Rippenknorpel Gültigkeit *(Ricard, eigene Fälle)*.

Bei dem von *Ricard* angegebenen Fall handelt es sich um eine Geschwulst der li. vorderen Brustwand. Aus der Aszendenz des Pat. geht nichts hervor. Weder hustete er, noch hatte er jemals Bronchien-, Lungenaffektionen oder Drüsenprozesse gehabt. Der schmerzlose Tumor, der in der li. paramamillären Gegend sitzt, nimmt langsam an Umfang zu. Die allgemeine Untersuchung ist negativ. Das Röntgenbild weist keine sichtbaren Veränderungen auf. (Patholog.-anatom. und histolog. Befund s. später.)

Daß im klinischen Verlauf auch Verschiedenheiten zu beobachten sind, beweist *Patel* mit einem Fall von Rippenknorpeltuberkulose, in dem die Schmerzangaben so sehr im Vordergrund standen und sich die Eiteransammlungen trotz Punktion so rasch erneuerten, daß *Patel* sich allein aus diesen Gründen zur Operation entschloß (s. Tabelle Fall 7).

Die bei Operationen und Untersuchungen gefundenen *pathologisch-anatomischen und histologischen* Zustandsbilder sind übereinstimmend von *Krause, Henschen, Patel, Ricard* und *Tixier* beschrieben worden:

Ein tuberkulöser, nekrotisierender, erbsen- bis bohnengroßer Knorpelherd sieht gelbbraun, asbestartig, brüchig aus. Der Form nach erweisen sich die central gelegenen Herde als zackige, grubige Höhlen, die zuweilen nicht mit tuberkulösen Granulationen, sondern mit sulzig zerfallenen Knorpelgewebe oder mit käsigen Massen und kleinen Knorpelsequestern angefüllt sind.

In den central verknöcherten Altersknorpeln kann man eine regelrechte tuberkulöse Chondromyelitis antreffen.

In der Nachbarschaft tuberkulöser Herde ist der Knorpel matt, faserig, ziemlich weich und ebenfalls gelbbraun.

Als Ursache der Nekrose spricht *Henschen* von einer peptischen Fermentwirkung der Zellen des Granulationsgewebes, vielleicht vereint mit einer chondrolytischen Wirkung der Eitergifte, welche durch die hohe Empfindlichkeit und auch Schutzlosigkeit des ausgewachsenen Knorpels, namentlich des abgenutzten Altersknorpels Infektionen gegenüber unterstützt wird.

Im Stadium der Absceßbildung schmilzt die fungös-käsige Granulation eitrig ein. Von einem harten Wall umrandet, erweicht sie im Centrum, wonach unter unveränderter oder rötlichbrauner Haut ein der Rippe direkt aufsitzender oder in den Intercostalraum gestielter Absceß auftritt. Im Stadium der Fistelbildung bricht der Absceß gewöhnlich nach außen, nur selten in Brusthöhle oder Lunge durch. Die

Pleura unter dem Knorpelherd erweist sich gewöhnlich als unverändert, dünn und geschmeidig. Das Granulationsgewebe besteht vorzugsweise aus Plasmazellen, Polynukleären und Fibroblasten, häufig vielkernigen Riesenzellen und Lymphocyten. Diese Granulationen machen vor dem Rippenknochen und Brustbein stets Halt. Das Perichondrium kann um die Knorpelnekrose eine knöcherne Totenlade herumbauen.

Bestätigt wird dieses durch die histolog. Untersuchung eines von *Ricard* excidierten Knorpelstückes, das makroskopisch eine scharf ausgestanzte Kavität aufweist. Außerdem finden sich Spuren von Verknöcherung oder mindestens Verkalkung des Knorpels, Gefäße im Knorpel, Capillaren, in der Nähe der Entzündung! Diagnose: Selbständige Rippenknorpeltuberkulose.

Biancheri und *König* tragen ihrerseits zum *Beweis* eines isolierten Knorpelprozesses bei und sprechen sich übereinstimmend aus für die radikal operative gegenüber der konservativen Therapie bei Rippenknorpeltuberkulose. Ihnen gibt der Bericht über erfolgreich operierte Fälle recht (*Biancheri*, 8 so geheilte Fälle). *Jassenetzky* bestätigt 1925 nochmals ausdrücklich die Gefäßversorgung und damit die isolierte tuberkulöse Infektionsmöglichkeit des Knorpels. Er hebt hervor, daß die cariösen Prozesse in den Rippenknorpeln meist als Chondritis, seltener als Perichondritis entstehen. Nach seinen Angaben ist die häufigste Lokalisation der Knorpel der 6. und 7. Rippe.

Patel, Tixier und *Ricard* berichten über Fälle von isolierter Rippenknorpeltuberkulose, die klinisch weitgehendst übereinstimmen. Es handelt sich stets um einen kalten Thoraxabsceß, der einem oder mehreren Rippenknorpeln aufsitzt. Die Befunde, die an den Knorpeln selbst erhoben werden, entsprochen denen bei Ostitis tuberculosa.

Außerhalb des erkrankten Knorpels findet man nichts, was als Ursprung für den kalten Absceß in Frage kommen könnte. Knochen- oder Gelenkbefunde sind in keinem Fall erhoben worden. Daß die Knorpelerkrankung beim kalten Absceß sekundär ist *(Frédet)*, ist nicht anzunehmen. Dem Rippenknorpel mit seinen entsprechenden zirkulatorischen Bedingungen eine andere Stellung einzuräumen als der knöchernen Rippe, liegt keine Veranlassung vor (vgl. Ostitis tuberculosa mit kaltem Absceß). *Dechaumes* histologische Untersuchungen bestätigen die Befunde *Ricards*. Zum Beweis werden auch hier, wie von *Dujarrier*, später die Untersuchungen *Linbergs*, die *Henschen* bestätigt hat, herangezogen. Bemerkenswert und beweisführend für die isolierte Existenz der Rippenknorpeltuberkulose ist, daß in all diesen veröffentlichten Fällen nach radikaler Abtragung der erkrankten Knorpelanteile Dauerheilerfolge erzielt wurden.

Zum Schluß der Beweiskette haben nicht zuletzt die Arbeiten *Henschens* über die Chondritis bei Infektionskrankheiten (insbesondere Typhus) beigetragen. Gerade an Hand der so häufig beobachteten Typhus-

chondritiden konnte er die bakteriellen Siedlungsverhältnisse im Knorpel erläutern und — wenn man so sagen darf — ein unspezifisches Bild der Chondritis infectiosa, wie wir es bei Chondritis tuberculosa bestätigt finden, entwerfen.

Die folgenden Fälle, deren Diagnose auf selbständige, isolierte Rippenknorpeltuberkulose auch pathologisch-histologisch bestätigt ist, wurden in den Jahren 1916—1933 an der Chirurgischen Universitätsklinik Basel und im Kantonsspital St. Gallen behandelt:

1.) F. G. ♂ 29 J. Hereditär nicht belastet. Vor 4 J. leichte Spitzenaffektion li. Seit 2 J. kleines, derbes Knötchen über dem 9. Rippenknorpel li., das langsam größer geworden ist. Wiederholte Punktion ohne Dauererfolg. *Klinischer Befund:* Auf der li. Seite, am Rand des Sternums, in der Höhe der 9. Rippe eine derbe Vorwölbung. Im Verlauf der 9. Rippe, über derselben, etwa 2 cm weiter eine zweite Vorwölbung mit etwas Fluktuation und einer älteren Punktionsstelle. Keine Rötung, etwas druckempfindlich. *Operation:* Resektion des Knorpels bis an das Sternum. Jodoformemulsion. Drainage. Hautnaht. *Operationsbefund:* 2 Fisteln gehen auf den Rippenknorpel. Am Knorpel Granulationsgewebe, das histologisch untersucht wird. 25 T. p. op.; Wunde vollständig geschlossen. Noch leichte Druckempfindlichkeit an der Ansatzstelle des M. rectus abdominis. *Pathologisch-histologischer Befund:* 5 cm langes knorpeliges Rippenstück. An einer Stelle ist der Knorpel auf Linsengröße zerstört. Absceßwand: Charakteristische Nekrose, darunter spezifisches Granulationsgewebe. Nach außen bindegewebige Abkapselung, an einer Stelle durchbrochen. Granulationsgewebe mit quergestreifter Muskulatur in lockerer Verbindung. Der linsengroße Komplex des Knorpels ist durch tuberkulöses Granulationsgewebe entstanden.

Diagnose: Tuberkulose eines Rippenknorpelstückchens mit Übergehen auf umgebende Weichteile. Absceßbildung.

2.) R. D. ♀. 54 J. Hereditär nicht belastet. Vor 25 J. tuberkulöse Lymphdrüseneiterung der li. Axilla. Unterhalb der li. Mamma besteht eine kleine, gerötete, z. Z. nicht sezernierende Fistel. Keine Druckschmerzhaftigkeit. *Operation:* Methylenblauinjektion der Fistel. Fisteläffnung wird excidiert. Der Fistelgang geht zum Rippenknorpel, der stellenweise rauh ist und zerstört erscheint. Auskratzen mit dem scharfen Löffel und Excision der Granulationen mit dem Skalpell, Wundhöhle diathermisiert. Seidendrain. Hautnaht. Geringe postoperative Beschwerden, mäßige eitrige Sekretion. Gutes Allgemeinbefinden. *Pathologisch-histologischer Befund:* Im Bereich des Knorpels typisches, tuberkulöses Granulationsgewebe. Gewebsstücke z. T. grünlich verfärbt, von unregelmäßiger Form, auf Schnitt von weißlichen Strängen durchzogen, Nekrosen.

Diagnose: Tuberkulose des Rippenknorpels mit unspezifischer, schwer entzündeter Fistel.

3.) O. B. ♀. 22 J. Hereditär nicht belastet. Seit etwa 4 Mon. bemerkt Pat. einen kleinen Tumor auf der r. Seite, der ihr keine Beschwerden verursacht, in letzter Zeit aber etwas größer geworden ist. Allgemeinbefinden nie alteriert gewesen. Keine Temperatursteigerungen. Bei Aufnahme in die Klinik auf der r. Thoraxseite in Höhe der letzten Rippen in der mittleren Axillarlinie etwa apfelgroßer, gut verschieblicher Tumor (Absceß). Nicht druckempfindlich. Haut darüber nicht gerötet, verschieblich. *Operation:* Stiel zur 11. Rippe (Knorpel-Knochengrenze), von der der Absceß seinen Ausgang nimmt. Resektion der 11. Rippe. Absceß

wird exstirpiert. Jodoformpulver. Primäre Naht. Wunde nach 8 Tagen p. op. verheilt. *Nebenbefund:* Levido racemosa Ehrmann an den Unterschenkeln.

Diagnose: Kalter Absceß bei Rippenknorpeltuberkulose.

4.) J. A. ♂. 25 J. Hereditär nicht belastet. Vor 3 J. Pleuritis. 1 J. später Schmerzen an der Rippe der li., unteren Thoraxseite. Hühnereigroßer Absceß, der spontan nach außen durchbricht. Eiterentleerung. Geringe Sekretion aus der Fistel, wenig Schmerzen. Vor einem J. Absceß incidiert. Einspritzung in die Fistel. Seit 3 W. neuer Absceß. *Operation:* Der Absceß wird eröffnet. Spaltung der Fistel auf der Hohlsonde. Man gelangt in die Absceßhöhle. Die Sonde führt nach abwärts weiter in eine Ausbuchtung des Abscesses, der von unten her durch eine Gegenincision eröffnet wird. Am 8. Rippenknorpel tuberkulöse Herde. 8. Rippenknorpel reseziert. Jodoformglycerin. Jodoformgazetampon. Verband.

Klinische Diagnose: Tuberkulose des 8. Rippenknorpels.

Weiterer Verlauf: Nach 5 T. Entfernung des Drains. Wunde reinigt sich sehr gut. Sekretion ziemlich stark. Nach 2 Mon. schickt sich die Wunde unter Sonnenbehandlung und üblichen Verbänden zur Heilung an. Allgemeinbefinden stark gebessert. Pat. in Heilung entlassen.

Die Rippenknorpelresektion führte auch hier zu vollkommener Ausheilung. Da infektiöses Material in die Umgebung verimpft war, wurde die Wunde nicht durch Naht verschlossen, sondern drainiert und tamponiert. Das erklärt den verzögerten Heilungsprozeß, der, wie aus Fall 1—3 hervorgeht, nach Nahtschluß stets in kürzerer Frist p. pr. erfolgt.

5.) O. S. ♂. 43 J. Hereditär nicht belastet. Vor 2 Mon. hat Pat. eine Schwellung an der Brust zwischen der Mamilla und der Medianlinie bemerkt. 14 T. lang Kamillenbäder. Schwellung wird größer. An der Stelle der Anschwellung gibt Pat. keinen Schmerz an, dagegen im Rücken zwischen den Schulterblättern. Der Absceß bricht nach einiger Zeit spontan durch. Es fließt ein ziemlich dünnes, gelbliches Sekret in mäßiger Menge ab. *Befund:* Unempfindliche Halslymphdrüsen. Zwischen der Mamilla und der Medianlinie ein hühnereigroßer, fluktuierender, höckeriger, unverschieblicher, unempfindlicher Tumor. Die Haut ist gespannt, nicht gerötet, beweglich. Am Rande des Sternums fühlt man eine 5 Rappen große Depression im Knochen, welche am oberen Pol des Tumors liegt und auf Druck empfindlich ist. Fistelbildung in Höhe des 6. Rippenknorpels mit mäßiger Sekretion. In regelmäßigen Zeitintervallen wird der Absceß zunächst punktiert, wobei stets gelbroter, ziemlich dünnflüssiger, krümeliger Eiter entleert wird. Wiederholt vorgenommene Röntgenbestrahlungen, lokal und auf die Milz, bleiben ohne den gewünschten Erfolg. *Operation:* Der Fistelgang läßt sich bis auf den Knorpel der nächsten Rippe verfolgen, wo ein umschriebener Herd gefunden wird. Resektion in Ausdehnung von etwa 3 cm. Gummidrain. Hautnaht. Nach 4 T. wird der Drain entfernt, etwas später die Nähte, zunächst ein frankstückgroßer Hautdefekt in den mittleren Nähten. Gute Granulationen. Epithelisation vom Rand her. In Heilung entlassen. *Pathologischer Befund:* a) *makroskopisch:* Zahlreiche bis fast daumengliedgroße Rippenknorpelstücke und zwei nußgroße, weiche, graurötliche, z. T. aus Muskel bestehende Gewebsstücke. Das größte Knorpelstück zeigt eine erbsengroße Grube. b) *mikroskopisch:* Tuberkulöses Granulationsgewebe (diffus und knötchenförmig), reich an Epitheloidzellen und Riesenzellen. Die Grube in dem größten Knorpelstück weist eine nekrotische Innenfläche auf und ziemlich spärliches, vorwiegend lymphocytäres Granulationsgewebe. Im Knorpel selbst finden sich spärlich in ihrer Längsrichtung z. T. gegen die Grube orientierte kleine, von Blutgefäßen durchzogene Knorpelmarkkanäle.

Diagnose: Isolierte Rippenknorpeltuberkulose der 7. Rippe r.

6.) V. M. ♂ 18 J. Am unteren Sternumrand entstand allmählich eine schmerzhafte Vorwölbung. Die Untersuchung ergab: Am Übergang der r. 5. Rippe aufs Sternum befindet sich eine nußgroße Vorwölbung, die sich weich, elastisch anfühlt und etwas schmerzhaft ist. Mit der Basis sitzt sie dem Rippenknorpel auf, und verliert sich ohne scharfe Grenze in die Umgebung. Das Epigastrium ist etwas gespannt. Die Röntgenbilder zeigen den 4. und 5. Rippenknorpel li. am Knorpel-Knochenübergang auffällig verdünnt. Struktur verwischt. Periost abgehoben. Da außerdem ein tuberkulöser Lungenprozeß und ein Lupusherd am Knie besteht, wird die Rippenknorpeltuberkulose nur mit Röntgenstrahlen behandelt. Nach einiger Zeit gebessert entlassen.

Ganz kurz sei auf einige *Gegenansichten* verwiesen, die grundsätzlich darüber einig sind, daß alle im Knorpel angetroffenen, tuberkulösen Prozesse vom gefäßversorgten Perichondrium ihren Ausgang nehmen oder sekundär fortgeleitet von Erkrankungsherden der Nachbarschaft, beispielsweise sternocostalem Gelenk, Brustbein, entstanden sind *(Biancheri, Oehlecker, Lapointe, Berard)*.

„Daß beim perichondralen Ausgangspunkt sodann die darunterliegende hyaline Masse befallen wird, ist (nach *Tavernier)* ziemlich natürlich und um so leichter, als sie keine Verteidigungselemente besitzt! Diese Ansichten, die sich auf die Annahme eines gefäßlosen Rippenknorpels gründen, fallen nach den von *Henschen* ausgeführten Untersuchungen in sich zusammen. Wir wissen heute, daß der Infektionsweg gerade umgekehrt verlaufen kann. Es kann sich um eine, vom Knorpel ausgehende Infektion mit sekundärer Teilnahme des Perichondriums handeln in *dem* Augenblick, wo der Prozeß nach außen durchbricht, um einen kalten Absceß zu bilden.

Diese Art der *Weiterverbreitung*, der in den vorliegenden Arbeiten kaum Beachtung geschenkt wurde, ist schon wegen der einzuschlagenden Therapie von Bedeutung. Wir müssen dabei zwischen der serpiginösen oder direkten Verbreitung auf dem Knorpelwege und der Verschleppung von infektiösem Material durch Fistel- und Absceßbildung unterscheiden. Bei der serpiginösen Ausbreitung dürfen wir nie außer acht lassen, daß es sich um gleichzeitiges oder rasch nacheinander erfolgtes Auftreten von mehreren selbständigen, isolierten Erkrankungsherden gleicher Genese handeln kann *(Wassiljewsky)*. Nach *F. König* hat man sich den Vorgang der Verbreitung auf dem Knorpelweg so vorzustellen, daß die Granulationen in Gängen, nach der Seite, in die Tiefe, je nachdem der nekrotisierende Prozeß weiterschreitet, ihren Weg nehmen. Sie brauchen nicht nur auf eine Rippe beschränkt zu sein. Vielmehr können sie in progredienter Weise benachbarte Knorpel (s. Tabelle Fall 12), ja den ganzen Rippenbogen ergreifen. Das ist bei der häufigen Lokalisation auf die 7.—9. Rippe verständlich.

Linberg folgt in seinen Vorstellungen über die Ausbreitung des Prozesses im Knorpel den Gedankengängen *Henschens*. *Wassiljewsky* sieht

im Perichondrium den Vermittler der Übertragung. Begünstigend für die weitere Verbreitung wirken die intercartilaginären Brücken sowie gewisse mechanische, osmotische und kolloidale Kräfte im Knorpel, die das Gewebe im Kampf gegen die Infektion anderen Organen gegenüber von vorneherein benachteiligen. *F. König* spricht direkt von Schrittmachern der Infektion, wobei er ungünstige äußere Lebensbedingungen mitberücksichtigt. Diese Art der Ausbreitung kann makroskopisch zunächst vollkommen unsichtbar verlaufen *(Jassenetzky)*. Jedenfalls leiten eine Reihe von Autoren allein aus diesem Umstand die Forderung nach radikaler Knorpelresektion, eventuell Abtragung des gesamten Rippenbogens her. Sie werden hierin durch die Tatsache unterstützt, daß sie nach Teilresektionen fortschreitende, infektiöse Eiterung, Nekrose, Fistelbildung auf vorher offenbar gesunden Rippenanteilen sahen.

Die Tatsache, daß tuberkulöse Granulationen durch bestehende Fisteln — Haupt- und Seitenstollenbildung — in umgebendes Gewebe einwandern können, führt uns zu der anderen Möglichkeit der Weiterverbreitung. In den seltensten Fällen sieht man eine Rippentuberkulose trocken verlaufen. Der granulierende oder verkäsend granulierende Prozeß beschränkt sich nicht auf seinen Ursprungsherd, sondern breitet sich auf dem Wege der Fistel oder des Abscesses auf die Umgebung aus. Letztere können weit vom Erkrankungsherd entfernt sein (s. Fall 3) und an einer oder mehreren Stellen auftreten. Die Verbreitung bevorzugt bekanntlich den Ort des geringsten Widerstandes: Bindegewebsumhüllungen der Muskeln und subfasciale Räume; wobei die zahlreichen sich kreuzenden Muskelinsertionen an den Rippen oft besonders verschlungene Wege weisen. Der Absceß kann durch Senkung ebensogut bis zu den Bauchmuskeln vordringen, wie er kopfwärts aufsteigen kann. Die Fistelgänge können ebensogut in gerader Richtung verlaufen, wie sie sich verzweigen und durch Einschaltung eines scheinbar selbständigen Abscesses die Diagnostik erschweren.

Taddei weist besonders darauf hin, daß Senkungsabscesse von der Rückfläche der Rippen aus in die hinten vom Peritoneum, vorn vom M. transversus abdominis begrenzte Schicht der Bauchwand wandern und die Muskulatur nach vorn perforieren können, etwa in der Gallenblasengegend oder etwas lateral davon; entweder subcutan oder intramuskulär. *Fifield* hat als Ausgang eines subphrenischen Abscesses eine Rippencaries beobachtet. Charakteristische Schwellungen können die Weichteile über verschieden weite Gebiete in der erkrankten Gegend infiltrieren. Sie fühlen sich derb an und schreiten unter Umständen über das Perichondrium, die Muskulatur bis zur Haut fort, wobei sie häufig eine centrale Fistel einschließen.

Differentialdiagnostisch muß man zwischen fortgeleiteter — tuberkulöser — und durch andere Erreger bedingter Infektion unterscheiden.

Aus der Nachbarschaft fortgeleitete Prozesse können ihren Ursprung im Sternum, in den Rippenknochen oder im sternocostalen Gelenk haben. Von anderen Infektionen kommt in erster Linie Typhus *(Busch)* in Betracht, seltener Paratyphus, Flecktyphus, Coli-Staphylokokkeninfektion u. a. *Flizer* traf einmal den Proteus vulgaris an. Allgemein kann man sagen, daß in den meisten Fällen der Bacillennachweis und die Voranamnese die Diagnose sichert.

Diagnostische Irrtümer kommen vor bei Intercostalneuritis, Mammatumoren, retromammären Abscessen, Angiomen, Geschwülsten. Nie darf man vergessen, daß Lues (Gummen) und Tuberkulose gleichzeitig vorkommen können. Aktinomykose würde durch den bräunlichen Eiter und den Pilzfadennachweis von der Tuberkulose diagnostisch zu trennen sein.

Kürzere und längere Fistelgänge führen oft weit von der Fistelöffnung zu erweichten oder verkalkten, tuberkulösen Mediastinaldrüsen.

Im Gebiete der vorderen Rippenabschnitte auftretende kalte Abscesse und Fisteln sollen nie eine Mediastinitis tuberculosis anterior ausschließen lassen. Nicht zuletzt soll man daran denken, daß sich hinter einem kalten Brustwandabsceß im Intercostalraum vereiterte Bronchialdrüsen verbergen können.

Für die *Therapie* der isolierten Rippenknorpeltuberkulose herrscht darüber Einstimmigkeit, daß nur ein radikal operatives Vorgehen, welches gegebenenfalls knöcherne Rippenanteile, immer aber das erkrankte Knorpelstück samt Perichondrium umfaßt, zum Ziele führt *(Henschen, König, Biancheri, Majewsky)*. Die Operation wird nach *Henschen* nach den für die infektiösen, progredienten Knorpelnekrosen aufgestellten Regeln ausgeführt.

Das bewegliche, fließende Agens wird zu Beginn des Eingriffes mit der Punktionsspritze entleert. Alsdann geht man perifokal mit der Diathermienadel vor, bis man auf den Herd trifft. Den Fistelgang macht man sich durch Methylenblauinjektion sichtbar. Bei diesem Vorgehen wird vermieden, daß infektiöses Material in die Umgebung verimpft wird. *Moschcowitz* berichtet über Fälle, in denen sich nach der Operation immer neue Fisteln gebildet haben, obwohl alles krankhafte Gewebe entfernt worden war.

Der Grund hierfür liegt darin, „daß der blutgefäßarme oder in der Granulationswunde offen liegende Knorpel abstirbt". Es muß daher nicht nur jedes erkrankte, sondern auch jedes während der Operation zufällig verletzte oder in der Wunde ohne Hautbedeckung verbleibende Knorpelstück mitentfernt werden.

Die Chondromyelitis erfordert nach *Henschen* gänzliche Wegnahme des Knorpels, um der langwierigen Nekroseneiterung vorzubeugen. Daß

man mit halben Maßnahmen nicht zum Ziel kommt, beweisen die Fälle, über die *Clairmont*, *Winterstein* und *Dimtza* berichten.

Hier trat die Fistel während der ärztlichen Behandlung auf, entweder nach Punktion oder Incision. Auch Auskratzung allein genügt nicht.

Ricard empfiehlt nach der Operation das Einlegen eines kleinen Wattebausches mit Jodoformäther und Verschluß der Haut durch Naht.

Zusammenfassend ist also zu sagen, daß die centrale Arterialisation des Rippenknorpels, besonders als Endarterien, die notwendigen Bedingungen für eine embolische Infektion schafft (s. auch *Colodny*). Für die Pathogenese der Knorpelerkrankungen ist nach *Wassiljewsky* der Verknöcherungsprozeß besonders bedeutungsvoll. Wir messen ihm nicht solch hohen Grad von Wichtigkeit bei, da wir wissen, daß die Gefäße auch im rein knorpeligen Anteil der Rippe, ja schon um die Mitte des Fetallebens, wo von Verknöcherungen an dieser Stelle sicher noch nicht die Rede sein kann, gefunden werden. Immerhin wollen wir die Möglichkeit eines gewissen Einflusses nicht ausschließen. Aus der Tatsache, daß man am Übergang vom Knorpel zum Knochen eine dichtere Gewebsstruktur findet, die nach *Luschka* auf dem vielfachen Ineinandergreifen mikroskopisch kleiner Erhabenheiten und Vertiefungen, sowohl von seiten der Knochen- als der Knorpelsubstanz beruht, kann man, glaube ich, auf die rein enchondrale Lokalisation des tuberkulösen Prozesses keine Schlüsse ziehen. Die Infektionserreger wären zweifellos imstande, diese Schranke zu passieren.

Die *Verbreitungswege* der Infektion führen häufig in die umgebenden Knorpelgebiete. Der Knorpel bietet aus seiner andersgearteten Struktur gegenüber anderen Geweben für die Toxinwirkung besonders günstige Angriffspunkte. Jedenfalls sind aus der Tatsache, daß der serpiginösen Weiterverbreitung bis jetzt kaum Beachtung geschenkt wurde, die vielfachen postoperativen Rezidive zu verstehen.

Als einzig erfolgreiche Behandlungsmethode gilt heute allgemein das radikal operative Verfahren. Bei fistelnden Fällen wird möglichst vorher die Fistel gereinigt und der Patient entfiebert.

Aus der tabellarischen Zusammenstellung kann geschlossen werden, daß das mittlere Lebensalter von der Erkrankung bevorzugt wird. Die Grenze muß bis in das 2. Jahrzehnt hinunter erweitert werden. Die Basler Fälle betreffen die 7., 9. und 11. Rippe. Ob hierin eine Gesetzmäßigkeit zu erblicken ist, werden die Beobachtungen der folgenden Jahre lehren. Die Angaben über Geschlecht und Seite der Erkrankung gestatten bis heute keine Schlüsse.

Der klinische Verlauf erweist sich bei den von uns beobachteten Fällen, sofern keine anderen Krankheitsherde bestehen, als außerordentlich milde. Das Blutbild ist meist normal. Im Fall 3 wurde eine geringe

Leukocytose und Linksverschiebung, sowie Lymphocytose beobachtet. Dagegen ist die Senkung für gewöhnlich beschleunigt. Angaben über lokale Schmerzen fehlen fast gänzlich. Eine Ausnahme macht der von *Patel* angegebene Fall. Eine hereditäre Belastung braucht, wie unsere Fälle beweisen, nicht zu bestehen. Die heute typische Operation ist aus Fall 4 und S. 137 ersichtlich. Das in Fall 2 geübte Verfahren kann ebenfalls zur völligen Ausheilung führen.

Am Operationsmaterial werden die Untersuchungen *Henschens* über die Blutversorgung und Markhöhlenbildung im Rippenknorpel bestätigt. Damit scheint uns die Existenz dieses Krankheitsprozesses erwiesen. Allerdings vermögen uns die beobachteten Fälle bei ihrer verhältnismäßig geringen Zahl noch kein vollständig abgeschlossenes Wissen zu vermitteln. Weitere Berichte sind nötig, um das hier begonnene Bild zu vervollständigen.

Zusammenfassung.

Die von *Henschen* angestellten Untersuchungen haben die centrale Arterialisation des Rippenknorpels bestätigt. Damit sind die notwendigen Vorbedingungen für eine embolische, tuberkulöse Infektion gegeben. Besonders günstige Angriffspunkte für die Toxinwirkung bietet der Knorpel auf Grund seiner eigenartigen Struktur. Die Behandlungserfolge der Basler Klinik haben zugunsten des radikal-operativen Verfahrens entschieden.

Biancheri: Zbl. Chir. **2**, Nr 21, 1330 (1929). — *Busch:* ebenda **1**, Nr 11a, 563 (1924). — *Clairmont, Winterstein, Dimtza:* Die Chirurgie der Tuberkulose. — *L. R. Fifield:* Z.org. Chir. **35**, 563 (1926). — *v. Gaza* u. *Schmidt:* Zbl. Chir. **2**, Nr 34, 2050 (1932). — *C. Henschen:* ebenda **2**, Nr 50, 2854 (1925); Z.org. Chir. **32**, 505 (1925). — *C. Henschen* u. *Th. Naegeli:* Die Chirurgie der Brustwand. Handbuch der praktischen Chirurgie. — *Jassenetzky:* Zbl. Chir. **1**, Nr 5, 276 (1925). — *Jassenetzky-Wojno:* Z.org. Chir. **23**, 23 (1923); **30**, 815 (1925); **33**, 478 (1926). — *F. König:* Arch. klin. Chir. **79**, 1 (1906); Zbl. Chir. **3**, Nr 36, 2290 (1929). — *Fritz König:* Arch. klin. Chir. **127**, 222 (1923). — *Fedor Krause:* Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, 1899. — *O. Kremer-Wiese:* Die Tuberkulose der Knochen und Gelenke, 1930. — *Lapointe:* Zbl. Chir. **1**, Nr 24, 1341 (1925). — *Linberg:* Z.org. Chir. **40**, 571 (1928). — *H. Luschka:* Die Anatomie der Brust des Menschen. 1863. — *A. Majewski:* Zbl. Chir. **1**, Nr 19, 667 (1912). — *Moschcowitz:* ebenda **1**, Nr 18, 346 (1919). — *Nàdor-Nikitits, Istvàn:* Z.org. Chir. **40**, 12 (1928). — *O. Nikolajew:* Zbl. Chir. **2**, Nr 20, 1270 (1927); Z.org. Chir. **38**, 745 (1927). — *F Oehlecker:* Tuberkulose der Knochen und Gelenke. 1924. — *A. Parcelier* u. *A. Chauvenet:* Z.org. Chir. **31**, 161 (1925). — *Patel:* Lyon chir. **1929**, No 3, 395. — *Ricard:* ebenda **1929**, No 2, 233. — *Riedel:* Zbl. Chir. **1**, Nr 9, 198/199 (1916). — *Domenico Taddei:* Z.org. Chir. **40**, 786 (1928). — *Tixier:* Lyon chir. **1927**, No 6, 699. — *L. Tomasovszky* Z.org. Chir. **30**, 527 (1925). — *W. Wassiljewsky:* ebenda **33**, 478 (1926).

An dieser Stelle ist es mir eine angenehme Pflicht, Herrn Professor Dr. *Henschen* für die Überlassung des Themas und die mannigfachen Anregungen, die ich bei der Ausarbeitung desselben von ihm empfangen habe, meinen besten Dank auszusprechen.

Auch Herrn Dr. *Fritz Strauß* danke ich für seine jederzeit freundliche Anleitung und Beratung bestens.